

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

REC'D 14 AUG 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:** 102 27 488.6**Anmeldetag:** 19. Juni 2002**Anmelder/Inhaber:** SMS EUMUCO GMBH, Leverkusen/DE**Bezeichnung:** Strang- und Rohrpresse**IPC:** B 30 B, B 21 C und B 23 Q**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.****München, den 2. Juli 2003**  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag**Jerofsky**

PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GHSKE · GROSSE



19.06.2002

Gi.hk

53 530

SMS EUMUCO GmbH, Josefstr. 10, 51377 Leverkusen

**Zusammenfassung:**

Bei einer Strang- und Rohrpresse, umfassend einen aus über obere und untere vorgespannte Zuglamellen sowie obere und untere Druckstützen kraftschlüssig miteinander verbundenen Zylinderholm und Gegenholm bestehenden Pressenrahmen, in dem ein beweglicher Laufholm und ein beweglicher Aufnehmer, der einen mit einer Ladevorrichtung eingebrachten zu verpressenden Block in Preßposition vor den Gegenholm mit Matrize verbringt, angeordnet sind, sind der Laufholm und der Aufnehmer mit Wälzkörper aufweisenden Führungseinheiten im Pressenrahmen verfahrbar.

## PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GIHSKE · GROSSE

19.06.2002

Gi.hk

53 530

SMS EUMUCO GmbH, Josefstr. 10, 51377 Leverkusen

**Strang- und Rohrpresse**

Die Erfindung betrifft eine Strang- und Rohrpresse, umfassend einen aus über obere und untere vorgespannte Zuglamellen sowie obere und untere Druckstützen kraftschlüssig miteinander verbundenen Zylinderholm und Gegenholm bestehenden Pressenrahmen, in dem ein beweglicher Laufholm und ein beweglicher Aufnehmer, der einen mit einer Ladevorrichtung eingebrachten zu verpressenden Block in Preßposition vor dem Gegenholm mit Matrize verbringt, angeordnet sind.

Eine solche Horizontalstrangpresse bzw. liegende Metallstrangpresse ist durch die EP 0 428 989 A2 bekanntgeworden. Ein in einem Ofen auf Preßtemperatur erwärmter Block wird von Ladeschalen übernommen und durch Verschwenken von drehfest auf einer Welle angeordneten Schwenkarmen - sogenannter Schwenklader als Alternative zu ebenfalls üblichen Linearblockladern - in die Pressenachse in den freien Raum zwischen der Matrize und der Preßscheibe gebracht. Mittels eines Verstellzylinders werden der Laufholm und der Blockaufnehmer auf die Matrize zu verschoben, wobei der Blockaufnehmer über den Block gestülpt wird. Entsprechend dem Vorschub des Blockaufnehmers wird der axialbewegliche Schwenkarm auf der Welle verschoben, bis der Block zwischen dem Preßstempel und dem Gegenholm bzw. der in einem Halter befestigten Matrize geklemmt ist. Das Verfahren des Aufnehmers geschieht mittels Seitenzylindern.

Die eingangs genannten Strang- und Rohrpressen sind hinlänglich bekannt und arbeiten nach verschiedenen Preßverfahren, z.B. beim Rohrpressen über feststehendem Dorn, wie es vorzugsweise für Aluminium und insbesondere zur Herstellung von kleinen Rohren angewendet wird. Beim direkten und beim indirekten

## PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GHSKE · GROSSE

Rohrpressen ist das Lochen des Blockes in der Presse möglich (vgl. z.B. "ALUMINIUM 49 (1973) 4, Seiten 296 bis 299").

Seit Beginn der schon sehr alten Strangpreßtechnik werden Laufholm und Aufnahme unverändert entweder auf einem separaten Grundrahmen oder auf den verbindenden Elementen zwischen den Holmen (Druckkasten, Lamelle oder Druckhülse, Zuganker) über Gleitplatten und Gleitbuchsen geführt. Letzere bestehen meistens aus Bronzematerialien oder Gleitkunststoffen, so daß diese Bauteile einem relativ starken Verschleiß unterliegen. Das hat unvermeidlich zur Folge, daß die Pressenausrichtung in regelmäßigen kurzen Abständen überprüft sowie nachgestellt und die Gleit- bzw. Führungseinheiten ausgewechselt werden müssen. Da sich dieser Verschleiß direkt auf die Lebensdauer der Werkzeuge, die Produktqualität, die Wartungsintensität und -freundlichkeit sowie auf den Gesamtpressenzustand auswirkt, z.B. auch auf den Verschleiß der Nebenzylinder, Druckplatten, etc., sind die Führungssysteme von entscheidender Bedeutung für den generellen Preßbetrieb.

Diese Beeinträchtigungen werden zwar gemildert durch die das Gerüst der Strangpresse darstellende kompakte Bauereinheit des Pressenrahmens, der funktionell die Preßkraft aufnimmt. Die von dem Rahmen zu übertragende maximale Kraft setzt sich zusammen aus den durch den Plunger des Preßzylinders, den Seitenzylindern und den Aufnehmerverschiebezylindern erzeugten Kräften. Durch die über vier vorgespannte Zuglamellen und vier Druckstützen kraftschlüssig miteinander verbundenen Bauteile Zylinderholm und Gegenholm wird der Dehnweg um mehr als 50% gegenüber nicht vorgespannten Säulen mit den allgemein üblichen Abmessungen verringert. Jedoch liegt nach wie vor ein elastisches Verhalten des Pressenrahmens vor, was Einfluß auf die Laufgenauigkeit des Aufnehmers sowie des Laufholms und damit der Gleitführungen hat.

## PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GHSKE · GROSSE

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Strang- und Rohrpresse ohne die genannten Nachteile zu schaffen, insbesondere die Betriebseigenschaften auch bei hohen Beanspruchungen zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Laufholm und der Aufnehmer mit Wälzkörper aufweisenden Führungseinheiten im Pressenrahmen verfahrbar sind. Indem das Führungssystem somit weder Gleit- noch Verschleißteile beinhaltet, sondern vielmehr Wälzkörper (Rollen, Tonnen, Kugeln, Nadeln etc.), die keinem Gleitverschleiß unterliegen, lassen sich mehrere Vorteile gleichzeitig erreichen. Es ist eine einmalige Warmausrichtung der Strangpresse ausreichend, um die einmal eingestellte Pressenachse zu gewährleisten. Die Führungseinheiten, die mit ihren Wälzkörpern auf Schienen oder Rundsäulen oder dergleichen laufen können, erfordern keine nachträglichen Nachstellungen, die Lebensdauer der Werkzeuge wird erhöht, die Produktqualität verbessert, die Wartungsintervalle werden geringer sowie vereinfacht und insgesamt liegt ein deutlich besserer mechanischer Gesamtzustand der Strang- oder Rohrpresse vor.

Nun kann zwar unterstellt werden, daß die spezifischen Eigenschaften von Wälz- und Gleitlagern sowie deren unterschiedlichen physikalischen Lastübertragungsmechanismen als solche bekannt sind, jedoch sind gleichwohl Strang- und Rohrpressen bisher stets mit Gleitführungen gebaut worden. Als Grund hierfür müssen die Befürchtungen angesehen werden, daß das sich beim Betrieb einer Strang- und Rohrpresse auswirkende, erhebliche Lastkollektiv den Einsatz von Wälzkörpern aufgrund der Einflußgrößen ausschließt. Hierzu zählen physikalisch bedingte Einflußgrößen wie das Eigengewicht der Bauteile (Aufnehmer und Laufholm), Längenausdehnungen aufgrund Temperaturveränderungen, die Kinematik (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verfahrzyklus, Fahrstrecke), das elastische Verhalten des Pressenrahmens, z.B. Durchbiegung der Führungseinheiten, Einklemmen des Aufnehmers verursacht durch Rückstellkräfte der Druckstützen bei Bewegung zur Pressenmitte, und die Längsdehnung der Druckstützen. Außerdem

**PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GIHSKE · GROSSE**

aber auch verfahrensbedingte Einflußgrößen, z.B. exzentrisches Wirken der Preßkraft aufgrund ungleichmäßiger Temperaturverteilung des Umformgutes oder unsymmetrisches Anstauchen des Blockes, die Überrollhäufigkeit, die Stoßbelastung und die Sauberkeit der Umgebung, weiterhin aber auch noch konstruktionsbedingte sowie fertigungs- oder montagebedingte Einflußgrößen, beispielsweise die Position der Bauteile im Pressenrahmen bei Montage der Führungen und die Geradheit der Montagefläche an den Druckstützen. Durch umfangreiche systematische Analyse aller Einflußgrößen hat sich aber bestätigt, daß Schwerlast-Wälzkörper beim Einsatz in den Führungseinheiten von Laufholm und Aufnehmer diesen Beanspruchungen standhalten und einen Betrieb einer Rohr- und Strangpresse mit den genannten Vorteilen ermöglichen.

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß die Wälzkörper der Führungseinheiten auf mit den unteren Druckstützen verbundenen Führungsschienen laufen, wobei vorteilhaft der Laufholm auf zwei Führungseinheiten und der Aufnehmer auf vier Führungseinheiten angeordnet ist, von denen sich entweder jeweils eine oder zwei auf jeder der parallel im Abstand nebeneinander verlaufenden Führungsschienen abstützen. Die genaue Anzahl der Führungseinheiten ist gleichwohl stets am konkreten Einzelfall, z.B. abhängig von der Größe der Strangpresse, auszulegen. Für die Wälzkörper kann in den Führungen eine X- oder O-Anordnung vorgesehen werden. Gegenüber X-förmig angeordneten Wälzkörpern zeichnen sich Wälzkörper in O-Anordnung durch eine höhere Steifigkeit aus, sind allerdings anfälliger bei Fertigungsfehlern und Montagetoleranzen.

Nach einer bevorzugten Ausführung der Erfindung liegen der Laufholm und der Aufnehmer über freie Auflagen auf den Führungseinheiten auf. Im Gegensatz zu einem alternativen gekoppelten System, bei dem Laufholm und Aufnehmer mit ihren Führungseinheiten fest verbunden werden mit der Festlegung, welche der drei Achsen (eine oder alle drei) fixiert wird, läßt sich damit ein entkoppeltes Sy-

**PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GHSKE · GROSSE**

stem erreichen. Der Laufholm und der Aufnehmer können sich in allen drei Achsen (X-Y- und Z-Achse) unabhängig von der Führungseinheit bewegen.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen die freien Auflagen ausgehend von den Führungseinheiten zum Laufholm bzw. Aufnehmer hin eine Druckplatte, eine Kugelkalotte und eine Gleitplatte auf. Die Kugelkalotte, vorgesehen in einer komplementären Aufnahme verhindert hierbei einen von z.B. durch Fertigungstoleranzen oder Montagefehler hervorgerufenen Zwang, während die Druckplatte eine gleichmäßige Spannungsverteilung auf die Führungseinheiten gewährleistet und die Gleitplatte zur Tolerierung von Axialbewegungen der Druckstützen beiträgt.

Wenn erfindungsgemäß zwischen der Gleitplatte und dem Laufholm bzw. Aufnehmer zumindest ein Distanzmittel angeordnet ist, läßt sich in einfacher Weise eine Höheneinstellung von Aufnehmer bzw. Laufholm zur Pressenachse vornehmen. Das Distanzmittel können z.B. ein oder mehrere zwischengelegte Paßbleche oder Stellschrauben sein.

Nach einem Vorschlag der Erfindung sind die freien Auflagen der Führungseinheiten mit einer Federkraft, vorzugsweise mit Vorspannung, beaufschlagt. Aufgrund der Federkraft, z.B. ein Federpaket, insbesondere ein vorgespanntes Federpaket, werden Aufnehmer bzw. Laufholm bei Auslenkungen in die Pressenmitte zurückgestellt. Hierbei läßt sich durch Einstellen der Vorspannkraft auf die zum Verschieben des Aufnehmers bzw. Laufholms benötigte Kraft sicherstellen, daß diese Bauteile selbst bei kleinen Auslenkungen der Feder zurückgestellt werden. Die Vorteile eines vorgespannten gegenüber einem nicht vorgespannten System bei gleichen Federkonstanten liegen darin, daß schon bei kleinen Auslenkungen eine hohe Federkraft zur Verfügung steht.

**PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GHSKE · GROSSE**

Weitere Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der nachfolgenden Beschreibung von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung. Es zeigen:

Fig. 1 in perspektivischer Ansicht als Einzelheit einer Strang- und Rohrpresse deren Pressenrahmen - ohne Gegenholm dargestellt - mit darin angeordnetem Laufholm und Aufnehmer;

Fig. 2 den Pressenrahmen nach Fig. 1 im Teilquerschnitt mit Ansicht auf den Aufnehmerhalter von links in Fig. 1 gesehen;

Fig. 3 als Einzelheit eine Wälzlagerung einer Führungseinheit auf einer Führungsschiene des Pressenrahmens nach Fig. 1;

Fig. 4 als Einzelheit zwei Führungseinheiten mit unterschiedlichen Wälzlager-Anordnungen; und

Fig. 5 eine schematische Darstellung der Einzel-Fahrstrecken der Baueinheiten Laufholm und Aufnehmer.

Von einer hinlänglich bekannten Horizontal-Strangpresse ist in Fig. 1 als einzelnes Bauteil deren das Pressengerüst bildender, kompakter Pressenrahmen 1 dargestellt. Dieser besteht im Ausführungsbeispiel aus einem Zylinderholm 2, der über vier Zuglamellen 3 mit einem hier nicht gezeigten, auf den in Fig. 1 links zu erkennenden freien Enden der Zuglamellen 3 vorgesehenen Gegenholm gespannt ist. Zur kraftschlüssigen Verbindung dieser Baueinheit tragen weiterhin Druckstützen 4 bei, die die Zuglamellen 3 zwischen dem Zylinderholm 2 und dem Gegenholm umschließen. Neben der Kraftübertragung dienen die Druckstützen 4 noch zur Führungsaufnahme eines in dem Pressenrahmen 1 beweglichen Laufholms 5 und eines beweglichen Aufnehmers 6.



## PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GIHSKE · GROSSE

Wie sich der Fig. 5, die auch die Einzelhübe bzw. Fahrstrecken 7 des Laufholms 5 bzw. 8 des Aufnehmers 6 in die jeweils gestrichelt dargestellte Endlage vor dem hier angedeuteten Gegenholm 9 wiedergibt, entnehmen läßt, wird der Laufholm 5 durch Verschiebezylinder 10 und der Aufnehmer 6 durch Verschiebezylinder 11 verfahren. Aus der Schemadarstellung wird auch deutlich, daß die Laufstrecken 7 bzw. 8 mit steigender Pressengröße zunehmen. Sowohl der Laufholm 5 als auch der Aufnehmer 6 laufen mit Wälzkörpern 12 bzw. 13a und 13b (vgl. die Fig. 3 und 4) auf Führungsschienen 14, die jeweils mit den beiden unteren Druckstützen 4 des Pressenrahmens 1 verbunden sind (vgl. Fig. 1).

Die Wälzkörper 12 bzw. 13a oder 13b sind in als Wagen ausgebildeten Führungseinheiten 15 in entweder O-Anordnung (vgl. die Wälzkörper 13a in Fig. 4) oder in X-Anordnung (vgl. die Wälzkörper 13b in der rechten Teilfigur 4) gelagert. Der Laufholm 5 ist an jeder Seite über eine Führungseinheit 15 und der Aufnehmer 6 über an jeder Seite zwei Führungseinheiten 15 auf den Führungsschienen 14 angeordnet; die beiden Führungseinheiten 15 des Aufnehmers 6 sind hierbei über eine Brücke 16 miteinander verbunden. Der Laufholm 5 und der Aufnehmer 6 liegen - wie in Fig. 2 am Beispiel des Laufholms 5 dargestellt - über freie Auflagen 17 auf den Führungseinheiten 15 auf, d.h. sie sind nicht fest mit dem Führungssystem verbunden. Die freien Auflagen 17 werden von einer Kugelkalotte 18 gebildet, die in einer komplementären, in den Laufholm 5 (bzw. Aufnehmer 6) unter Zwischenschaltung einer Gleitplatte 19 eingreifenden Aufnahme 20 angeordnet sind. Zwischen den Führungseinheiten 15 und den Kugelkalotten 18 ist weiterhin eine Druckplatte 21 angeordnet, und oberhalb der Gleitplatte 19 können noch Paßbleche 22 vorgesehen werden, über das bzw. die sich die Höheneinstellung von Laufholm 5 bzw. Aufnehmer 6 auf Pressenmitte einjustieren läßt.

Zur Vermeidung von Auswirkungen der möglichen Einflußgrößen auf das Wälzkörper-Führungssystem und damit dessen Lebensdauer können weitere Optimie-

**PATENTANWÄLTE - HEMMERICH - VALENTIN - GHSKE - GROSSE**

rungen vorgenommen werden, wie die Verminderung der zwischen der Kugelkalotte 18 und der Gleitplatte 19 wirkenden Reibungskräfte durch beispielsweise Verwendung von Gleitplatten 19 mit einem niedrigen Reibungskoeffizienten oder Schmierstoffzufuhr, die Anpassung der Größe der Gleitplatten 19 an die aus den Baueinheiten wirkende Gewichtskraft, die Verringerung der wirkenden Hebelabstände oder die Erhöhung der statischen Tragzahl der Führungseinheiten 15 durch Reduzierung des Abstandes zwischen der Oberseite der Führungsschienen 14 und der innenliegenden Unterseite der Führungseinheiten 15 durch die Befestigung eines Bleches 23 mit der Dicke  $h$ , wie in Fig. 3 angedeutet.

Durch die Verwendung der Gleitplatte 19 zwischen der Kugelkalotte 18 und dem Laufholm 5 bzw. Aufnehmer 6 kann eine axiale Relativbewegung der die Führungsschienen 14 tragenden Druckstützen 4 zu dem Laufholm 5 bzw. Aufnehmer 6 toleriert werden. Diese Bewegung kann aufgrund von Bauteilausdehnungen durch Temperaturschwankungen, des elastischen Verhaltens des Pressenrahmens 1 oder beispielsweise Axialkräften im Aufnehmer 6, hervorgerufen durch Kontakt der Preßscheibe in der Aufnehmerinnenbohrung bei Fluchtungsungenauigkeiten, bewirkt werden. Um den Laufholm 5 bzw. Aufnehmer 6 bei Positionsverlagerungen gleichwohl in Pressenmitte zurückstellen zu können, sind die freien Auflagen 17 der Führungseinheiten 15 von einem vorgespannten Federpaket 24, das über eine Nutmutter 25 mit nahezu beliebigem Kennlinienverlauf eingestellt werden kann, beaufschlagt.

## PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GHSKE · GROSSE

19.06.2002

Gl.hk

53 530

SMS EUMUCO GmbH, Josefstr. 10, 51377 Leverkusen

**Patentansprüche:**

1. Strang- und Rohrpresse, umfassend einen aus über obere und untere vorgespannte Zuglamellen sowie obere und untere Druckstützen kraftschlüssig miteinander verbundenen Zylinderholm und Gegenholm bestehenden Pressenrahmen, in dem ein beweglicher Laufholm und ein beweglicher Aufnehmer, der einen mit einer Ladevorrichtung eingebrachten zu verpressenden Block in Preßposition vor den Gegenholm mit Matrize verbringt, angeordnet sind,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Laufholm (5) und der Aufnehmer (6) mit Wälzkörper (12) aufweisenden Führungseinheiten (15) im Pressenrahmen (1) verfahrbar sind.
2. Strang- und Rohrpresse nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Wälzkörper (12) der Führungseinheiten (15) auf mit den unteren Druckstützen (4) verbundenen Führungsschienen (14) laufen.
3. Strang- und Rohrpresse nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Laufholm (5) auf zwei Führungseinheiten (15) und der Aufnehmer (6) auf vier Führungseinheiten (15) angeordnet ist.
4. Strang- und Rohrpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**

## PATENTANWÄLTE · HEMMERICH · VALENTIN · GHSKE · GROSSE

daß der Laufholm (5) und der Aufnehmer (6) über freie Auflagen (17) auf den Führungseinheiten (15) aufliegen.

5. Strang- und Rohrpresse nach Anspruch 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die freien Auflagen (17) ausgehend von den Führungseinheiten (15) zum Laufholm (5) bzw. Aufnehmer (6) hin eine Druckplatte (21), eine Kugelkalotte (18) und eine Gleitplatte (19) aufweisen.
6. Strang- und Rohrpresse nach Anspruch 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß zwischen der Gleitplatte (19) und dem Laufholm (5) bzw. Aufnehmer (6) zumindest ein Distanzmittel (22) angeordnet ist.
7. Strang- und Rohrpresse nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die freien Auflagen (17) der Führungseinheiten (15) mit einer Federkraft (24) beaufschlagt sind.
8. Strang- und Rohrpresse nach Anspruch 7,  
**gekennzeichnet durch**  
eine Federkraft (24) mit Vorspannung.

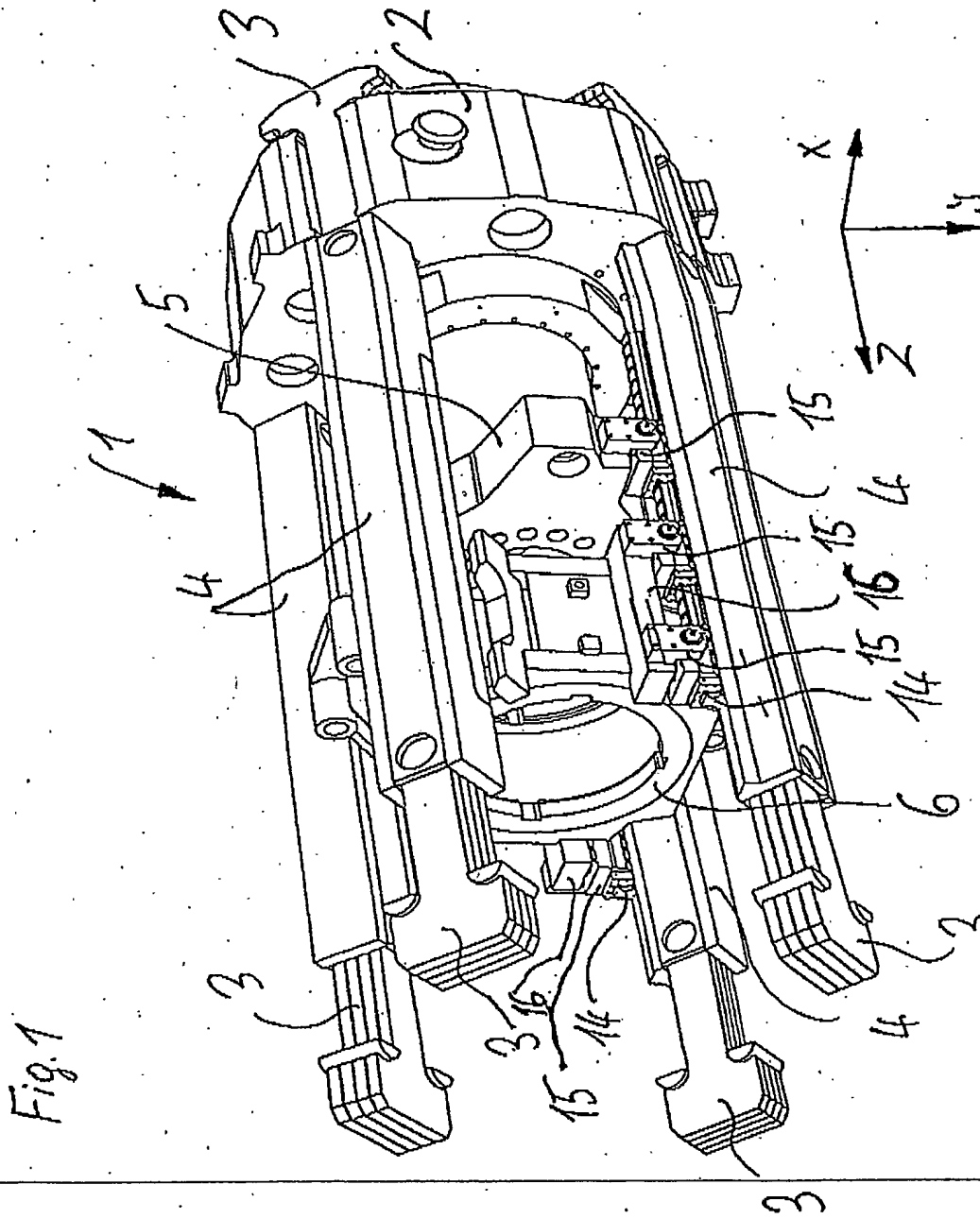


Fig.2

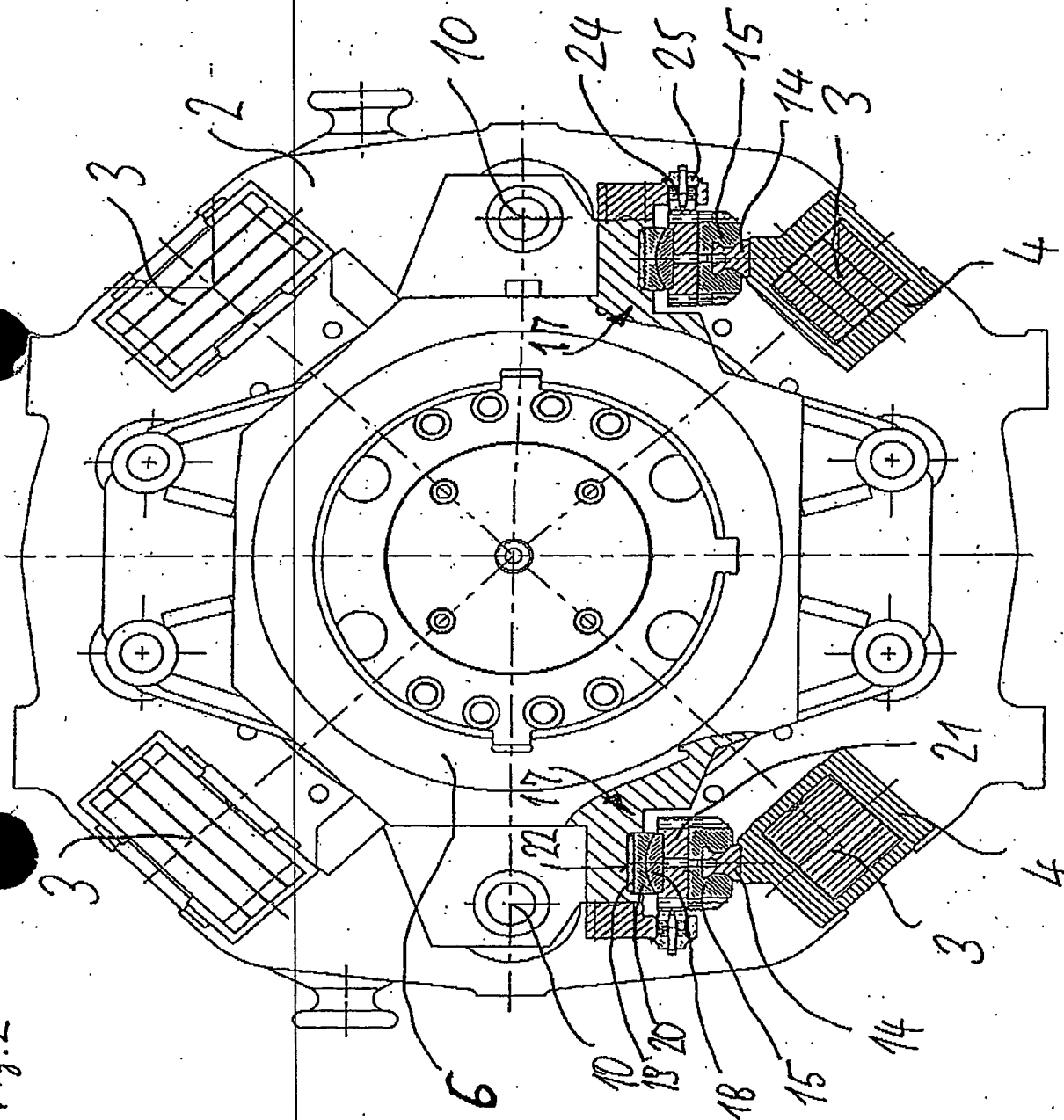


Fig. 3

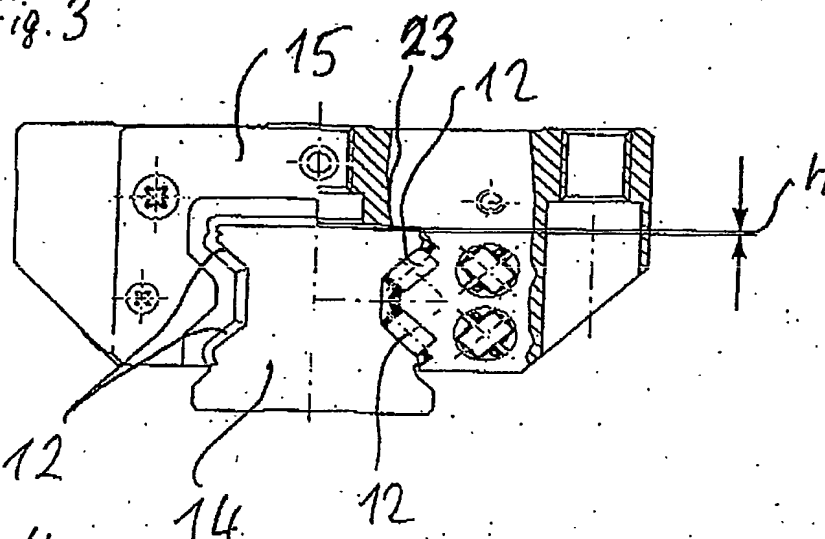


Fig. 4

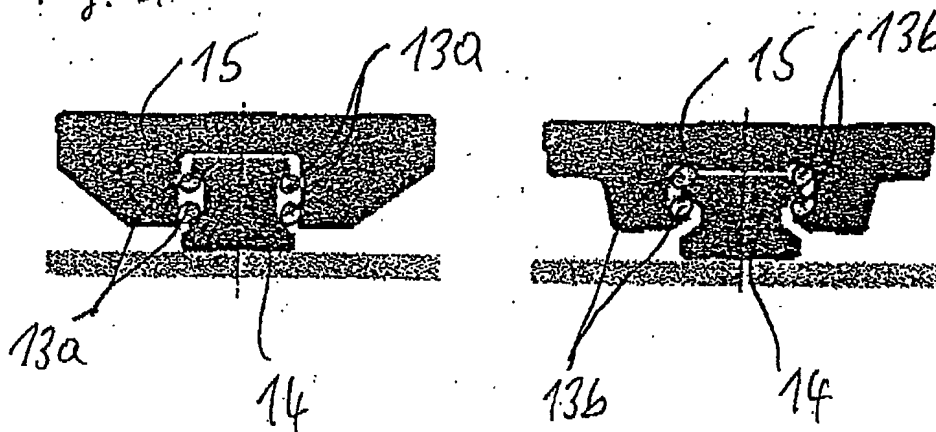
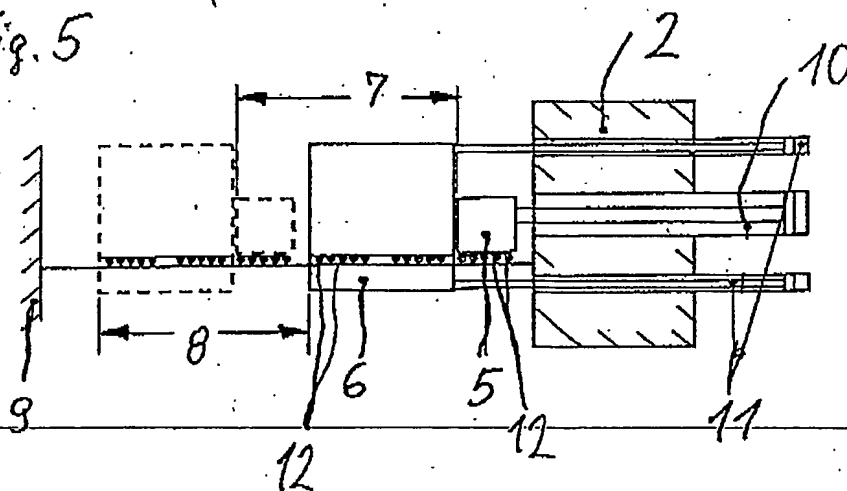


Fig. 5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**